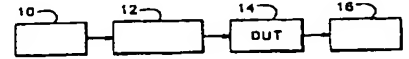


(54) ERROR DETECTOR FOR DIGITAL TELEVISION DEVICE

(11) 5-227511 (A) (43) 3.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-309574 (22) 23.10.1992
 (71) SONY TEKTRONIX CORP (72) ERUKAINDO ROBAATO(2)
 (51) Int. Cl.⁵ H04N7/13, G06F11/10, H04L1/00

PURPOSE: To detect the error of a digital television device which processes only the active picture area of a digital television signal.

CONSTITUTION: A signal processor 12 inserts inspection word data into the prescribed position of the active picture area of a digital television signal, and supplies the data to a digital television device 14 to be tested. A receiver 16 receives the digital television signal from the digital television device, compares the inspection word data inserted into the digital television signal with a prescribed inspection word, and judges whether or not the error is generated in the digital television device.



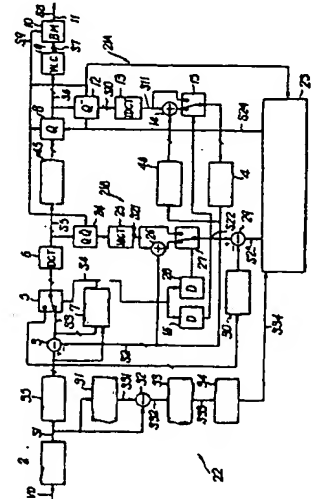
10: signal resource

(54) VIDEO SIGNAL TRANSMITTER

(11) 5-227512 (A) (43) 3.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-214662 (22) 31.7.1991
 (71) SONY CORP (72) YUICHI KOJIMA
 (51) Int. Cl.⁵ H04N7/13

PURPOSE: To uniform the distribution of the distortion of a visible picture, and to transmit picture data without deteriorating the picture quality of the picture data by quantizing the actually transmitted picture data based on the first and second quantization parameters.

CONSTITUTION: This device is equipped with a quantization parameter control circuit 23 which controls the quantization parameter of each block of the transmitted picture based on an output result from first and second local decoding circuit systems 21A and 21B, and a flatness judging circuit 22. Then, when the picture data corresponding to a video in which the distortion is easy to be generated, and a video signal VD corresponding to the video in which the distortion is difficult to be generated coexist in the same unit block group, coefficient data obtained by orthogonally transforming the video signal VD are locally decoded, and a difference between the data and the original video signal is searched. Then, the quantization characteristic of the corresponding video signal is controlled based on second quantization information S24 of each unit block, and first quantization information S9 of each unit block group, which is searched by the pertinent differential data.



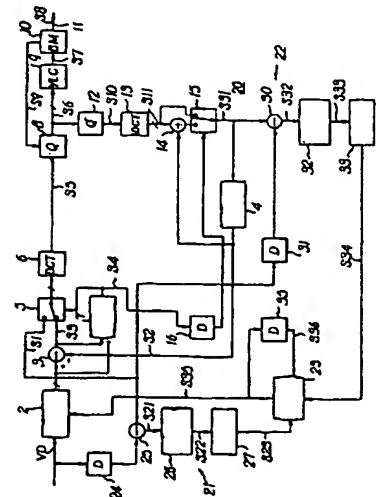
2: pre-processing circuit, 4: pre-frame memory, 7: switching control circuit, 20: picture data transmitter, 30, 35, 45, 46: delay circuit, 31: in-field flatness predicting circuit, 33: flatness discriminating circuit, 34: flat part memory

(54) VIDEO SIGNAL TRANSMITTER

(11) 5-227513 (A) (43) 3.9.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-232405 (22) 20.8.1991
 (71) SONY CORP (72) YUICHI KOJIMA
 (51) Int. Cl.⁵ H04N7/13

PURPOSE: To improve a transmitted picture by controlling a band limiting characteristic based on a band limitation distortion generated at the time of limiting the pass band of a video signal, and an encoded distortion generated at the time of quantizing the video signal.

CONSTITUTION: In an encoded distortion detecting circuit 22, the encoded distortion at a quantizing circuit 8 is searched, and supplied to a control circuit 23 as encoded distortion data S34. The control circuit 23 searches the distortion amount generated at the time of transmitting a pre-field from the upper bits of band limitation distortion data S23 and encoded distortion data S34, outputs band limitation data S35 to a pre-filter circuit, so that both the distortion data can be a prescribed ratio set in order to minimize the deterioration of the picture quality of transmitted output data S8. Thus, the danger of the visibility of the block-shaped distortion due to the rapid increase of the encoded distortion of the output data S8 outputted through a transmission buffer memory 10 to a transmission path 11, or the danger of the blur of the outline of the picture due to the rapid increase of the band limitation distortion, can be effectively avoided.



2: pre-processing circuit, 4: pre-frame memory, 7: switching control circuit, 20: picture data transmitter, 26: distortion amount detecting circuit, 27, 33: integration circuit, 32: actual distortion detecting circuit

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-227512
 (43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int.Cl.

H04N 7/13

(21)Application number : 03-214662
 (22)Date of filing : 31.07.1991

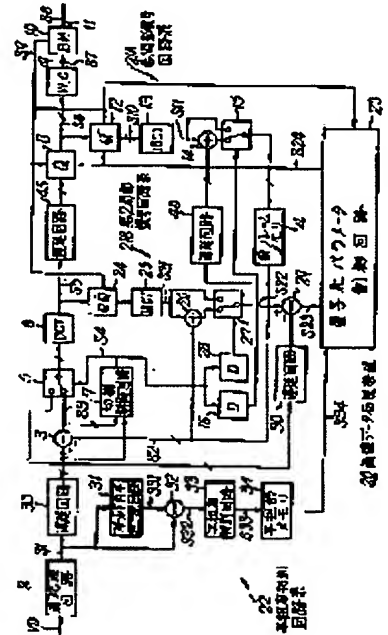
(71)Applicant : SONY CORP
 (72)Inventor : KOJIMA YUICHI

(54) VIDEO SIGNAL TRANSMITTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniform the distribution of the distortion of a visible picture, and to transmit picture data without deteriorating the picture quality of the picture data by quantizing the actually transmitted picture data based on the first and second quantization parameters.

CONSTITUTION: This device is equipped with a quantization parameter control circuit 23 which controls the quantization parameter of each block of the transmitted picture based on an output result from first and second local decoding circuit systems 21A and 21B, and a flatness judging circuit 22. Then, when the picture data corresponding to a video in which the distortion is easy to be generated, and a video signal VD corresponding to the video in which the distortion is difficult to be generated coexist in the same unit block group, coefficient data obtained by orthogonally transforming the video signal VD are locally decoded, and a difference between the data and the original video signal is searched. Then, the quantization characteristic of the corresponding video signal is controlled based on second quantization information S24 of each unit block, and first quantization information S9 of each unit block group, which is searched by the pertinent differential data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	30.07.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3104803
[Date of registration]	01.09.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-227512

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 7/13

識別記号

庁内整理番号

Z 4228-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平3-214662

(22)出願日 平成3年(1991)7月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小島 雄一

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

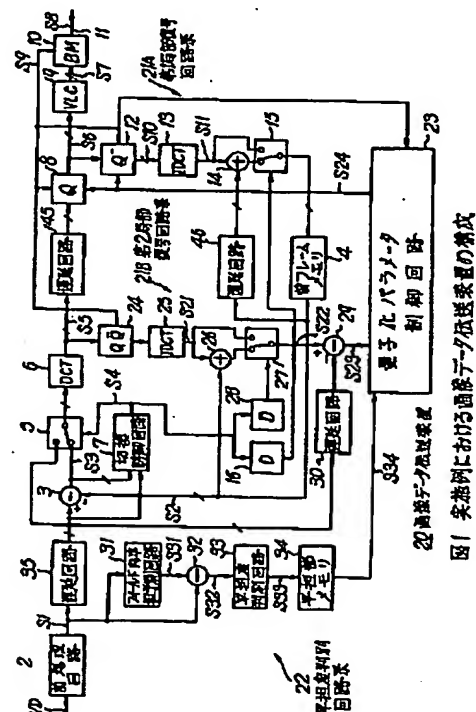
(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 映像信号伝送装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、映像信号伝送装置において、歪の視覚されやすい画像と歪の視覚されにくい画像が混在する場合にも視覚上知覚される歪の分布を均一にすることにより、絵柄に係わらず伝送画像の画質を向上させる。

【構成】バツファメモリの蓄積量で定まるブロック群ごとの量子化情報で高能率符号化データを復号し、復号データと原画像データとの差分データを求めると共に、差分データに対応する原画像の歪みの知覚されやすさを画像の平坦度から求め、差分データを当該平坦度に応じて重み付けた重付け差分データでブロック単位の量子化特性を設定し、実際に伝送される画像データの量子化サイズを決定することにより、原画像が歪の視覚されやすい画像と歪の視覚されにくい画像の双方を含む場合にも、均一な画質で画像を伝送することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】単位ブロック複数個で単位ブロック群を形成する映像信号を高能率符号化処理して高能率符号化データに変換し、当該高能率符号化データを量子化して伝送データに変換する映像信号伝送装置において、上記単位ブロック群ごとに定まる第1の量子化情報に基づいて、上記高能率符号化データを復号する復号手段と、上記復号手段で復号された復号データと当該復号データに対応する原映像信号との差分を求める差分データ検出手段と、上記単位ブロックを構成する各画素の予測画素値を当該画素の周辺画素値に基づいて予測する平面予測手段と、上記平面予測手段で予測された上記予測画素値と当該予測画素値に対応する原映像信号の原画素値との差分を求める差分検出手段と、上記差分検出手段の検出結果に基づいて、上記画素が平坦部に位置するか否かを判別する平坦度判別手段と、上記平坦度判別手段での判別結果に基づいて、上記差分データ検出手段から出力される差分データを重み付け、上記単位ブロックごとの歪評価量を求める歪評価手段と、上記歪評価手段で求められる上記歪評価量に基づいて上記単位ブロックごとの第2の量子化情報を設定する制御手段と、上記第1の量子化情報及び上記第2の量子化情報に基づいて、上記映像信号の量子化サイズを設定する量子化手段とを具えることを特徴とする映像信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術（図4～図7）

発明が解決しようとする課題（図4～図7）

課題を解決するための手段（図1～図3）

作用

実施例（図1～図3）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は映像信号伝送装置に関し、例えば放送局内伝送のように一对多の伝送形態で高画質の映像を伝送する映像信号伝送装置に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】従来、例えばテレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように動画映像でなる映像信号を遠隔地に伝送するいわゆる映像信号伝送システムにおいては、伝送路を効率良く利用するため、映像信号のフレーム間相関を利用して映像信号を符号化し、これにより有意情報の伝送効率を高めるようになされている。

【0004】例えばフレーム内符号化処理は、図4に示すように、時点 $t = t_1, t_2, t_3, \dots$ において動画を構成する各画像 $PC1, PC2, PC3, \dots$ を伝送しようとする場合、伝送処理すべき画像データを同一走査線内で一次元符号化して伝送するものである。またフレーム間符号化処理は、時間軸に対する映像信号の自己相関を利用して順次隣合う画像 $PC1$ 及び $PC2, PC2$ 及び $PC3, \dots$ 間の画素データの差分でなる画像データ $PC12, PC23, \dots$ を求めることにより圧縮率を向上させるものである。

【0005】これにより映像信号伝送システムは、画像 $PC1, PC2, PC3, \dots$ をその全ての画像データを伝送する場合と比較して格段的にデータ量が少ないデジタルデータに高能率符号化して伝送路に送出することができるようになされている。

【0006】すなわち図5に示すように、画像データ伝送装置1は、入力映像信号VDを前処理回路2を介して輝度信号及び色差信号に変換した後、アナログデジタル変換回路で8ビットのデジタル信号に変換し、入力画像データS1として出力する。ここで入力画像データS1として順次送出される画像データは、図6に示すような手法でフレーム画像データFRMから抽出される。

【0007】一枚のフレーム画像データFRMは、図6(A)に示すように2個（水平方向）×6個（垂直方向）のブロックグループGOBに分割され、各ブロックグループGOBが図6(B)に示すように11個（水平方向）×3個（垂直方向）のマクロブロックMBを含むようになされ、各マクロブロックMBは図6(C)に示すように8×8画素分の輝度信号データ $Y_1 \sim Y_4$ の全画素データに対応する色差信号データでなる色差信号データ C_b 及び C_r を含んでなる。

【0008】このときブロックグループGOB内の画像データの配列は、マクロブロックMB単位で画像データが連続するようになされており、マクロブロックMB内ではラスタ走査の順で微小ブロック単位で画像データが連続するようになされている。

【0009】なおここでマクロブロックMBは、輝度信号に対して、水平及び垂直走査方向に連続する16×16画素の画像データ（ $Y_1 \sim Y_4$ ）を1つの単位とするのに対し、これに対応する2つの色差信号においては、データ量が低減処理された後時間軸多重化処理され、それぞれ1つの微小ブロック C_r, C_b に16×16画素分のデータが割り当てられる。

【0010】差データ生成回路3は、入力画像データS1と共に前フレームメモリ4に格納されている前フレームの前フレームデータS2を入力すると、入力画像データS1との差分を求めてフレーム間符号化データを発生し（以下これをフレーム間符号化モードという）、当該差分データS3を切換回路5を介してディスプレイコ

サイン変換DCT (discrete cosine transform) 回路6及び切換制御回路7に出力するようになされている。

【0011】切換回路5は、切換制御回路7から出力される制御信号S4により制御され、フィールド内符号化して伝送した方が少ないデータ量で伝送できる場合には、入力画像データS1をそのまま出力し、またフレーム間符号化して伝送した方が少ないデータ量で伝送できる場合には差分データS3を出力するようになされている。ディスクリートコサイン変換回路6は映像信号の2次元相関を利用して、入力画像データS1又は差分データS3を微小ブロック単位でディスクリートコサイン変換し、その結果得られる変換データS5を量子化回路8に出力するようになされている。

【0012】量子化回路8は、ブロックグループGOB毎に定まる量子化ステップサイズで変換データS5を量子化し、その結果出力端に得られる量子化データS6を可変長符号化回路VLC (variable length code) 9及び逆量子化回路12に供給する。ここで可変長符号化回路9は、量子化データS6を可変長符号化処理し、伝送データS7として伝送バッファメモリBM10に供給する。

【0013】伝送バッファメモリ10は、伝送データS7を一旦メモリに格納した後、所定の順序で出力データS8として引き出して伝送路11に出力すると共に、メモリに残留している残留データ量に応じてブロックグループGOB単位の量子化制御信号S9を量子化回路8にフィードバックして量子化ステップサイズを制御するようになされている。これにより伝送バッファメモリ10は、出力データS8として発生されるデータ量を調整し、メモリ内に適正な残量（オーバーフロー又はアンダーフローを生じさせないようなデータ量）のデータを維持するようになされている。

【0014】因に伝送バッファメモリ10のデータ残量が許容上限にまで増量すると、伝送バッファメモリ10は量子化制御信号S9によつて量子化回路8の量子化ステップサイズSTPS (図7)のステップサイズを大きくすることにより、量子化データS6のデータ量を低下させる。またこれとは逆に伝送バッファメモリ10のデータ残量が許容下限値まで減量すると、伝送バッファメモリ10は量子化制御信号S9によつて量子化回路8の量子化ステップサイズSTPSのステップサイズを小さくすることにより、量子化データS6のデータ量を増大させる。

【0015】逆量子化回路12は、量子化回路8から送出される量子化データS6を代表値に逆量子化して逆量子化データS10に変換し、出力データS8の量子化回路8における変換前の変換データを復号し、逆量子化データS10をディスクリートコサイン逆変換IDCT

(inverse discrete cosine transform) 回路13に供給するようになされている。ディスクリートコサイン逆変

換回路13は、逆量子化回路12で復号された逆量子化データS10をディスクリートコサイン逆変換回路6とは逆の変換処理で復号画像データS11に変換し、前フレームデータ生成回路14及び切換回路15に出力するようになされている。

【0016】これによりディスクリートコサイン逆変換回路13は、伝送路11を介して出力され、受信側で再現される出力データS8のディスクリートコサイン変換回路6での変換前の入力画像データS1又は差分データS3を伝送側で復号することができるようになされている。すなわちディスクリートコサイン逆変換回路13は、映像信号VPがフィールド内符号化処理されて伝送される場合には入力画像データS1を再現するのに対し、映像信号VPがフレーム間符号化処理されて伝送される場合には差分データS3を再現するようになされている。

【0017】前フレームデータ生成回路14は、前フレームメモリ4からフィードバックされる前フレームデータS2と復号画像データS11を加算して出力データS8として出力された前フレームの画像データを再現し、切換回路15を介して前フレームメモリ4に出力することにより、前フレームメモリ4に受信側に伝送される画像を順次再現して格納するようになされている。ここで切換回路15は、遅延回路16を介することにより映像信号が離散コサイン変換されてから離散コサイン逆変換されるまでに要する時間遅延された制御信号S4により切り換え制御されるようになされている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところが従来の画像データ伝送装置1においては、伝送バッファメモリ10のデータ蓄積残量に基づいて量子化回路8で発生されるブロック群ごとの発生情報データ量を平均化し、一定速度でデータを伝送できるようになされているため、伝送画像に生じる画像の歪みの分布が不均一になりやすく、大きな歪みが集中する部分では画質の劣化が知覚されやすいという問題があった。

【0019】また画像の歪みは、画像の縁部では知覚されにくいのにに対して平坦部ではわずかな歪みも視覚上知覚されやすい性質がある。このため伝送画像に生じる画像の歪みの分布が均一になるように発生情報データ量を制御することが考えられるが、縁部と平坦部が混在する画像では歪み量は同じでも平坦部の歪みが知覚されやすいという問題があった。

【0020】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、歪みの知覚されやすい画像と歪みの知覚されにくい画像が混在する入力画像が入力される場合にも、視覚上感知されやすい歪みの分布を均一に調整することができ、高能率符号化画像特有の歪みの集中を軽減することができ、画像全体としての画質を一段と向上することができる。

【0021】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、単位ブロック (MB) 複数個で単位ブロック群 (GOB) を形成する映像信号VDを高能率符号化処理して高能率符号化データS5に変換し、当該高能率符号化データS5を量子化して伝送データS6に変換する映像信号伝送装置20において、単位ブロック群 (GOB) ごとに定まる第1の量子化情報S9に基づいて、高能率符号化データS5を復号する復号手段24、25、26と、復号手段24、25、26で復号された復号データS22と当該復号データS22に対応する原映像信号S1との差分を求める差分データ検出手段29と、単位ブロック (MB) を構成する各画素の予測画素値Pを当該画素Pの周辺画素値P1~P3に基づいて予測する平面予測手段31と、平面予測手段31で予測された予測画素値Pと当該予測画素値Pに対応する原映像信号S1の原画素値との差分を求める差分検出手段32と、差分検出手段32の検出結果に基づいて、画素が平坦部に位置するか否かを判別する平坦度判別手段33と、平坦度判別手段33での判別結果に基づいて、差分データ検出手段29から出力される差分データS23を重み付け、単位ブロック (MB) ごとの歪評価量S41を求める歪評価手段41と、歪評価手段41で求められる歪評価量S41に基づいて単位ブロック (MB) ごとの第2の量子化情報S24を設定する制御手段23と、第1の量子化情報S9及び第2の量子化情報S24に基づいて、映像信号VDの量子化サイズを設定する量子化手段8とを備えるようにする。

【0022】

【作用】同一単位ブロック群内に歪みの発生しやすい映像に対応する画像データと、歪みの発生し難い映像に対応する映像信号VDが混在している場合、当該映像信号VDを量子化する前に、伝送される当該高能率符号化データを復号して原映像信号との差分を求め、当該差分データによって求めた単位ブロック (MB) ごとの第2の量子化情報S24と単位ブロック群 (GOB) ごとの第1の量子化情報S9に基づいて対応する映像信号の量子化サイズを制御することにより、局所的かつ急激に情報量が増減する場合にも、画質を劣化させることなく伝送データを伝送することができる。

【0023】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0024】図4との対応部分に同一符号を付して示す図1において、20は全体として画像データ伝送装置を示し、逆量子化回路12、ディスクリットコサイン逆変換回路13、前フレームデータ生成回路14でなる第1の局部復号回路系21Aに加えて第2の局部復号回路系21B及び平坦度判別回路系22を有し、当該第1及び第2の局部復号回路系21A及び21B、平坦度判別回

路系22から出力される出力結果に基づいて伝送画像の各ブロックごとの量子化パラメータを制御する量子化パラメータ制御回路23を有することを除いて同様の構成を有している。

【0025】第2局部復号回路系21Bは、量子化回路8が変換データS5を量子化して出力する前に、ディスクリットコサイン変換回路6から出力される変換データS5の復号値を求めることにより、原画像データに対する歪を検出するようになされている。

【0026】ここで第2局部復号回路系21Bは、ディスクリットコサイン変換回路6から出力された変換データS5をリードオンリメモリでなる量子化/逆量子化回路(QQ-)24に入力する。ディスクリットコサイン変換回路6は、伝送バッファメモリ10からフィードバックされるブロックグループGOB毎の量子化制御信号S9で定まる量子化特性に基づいて、ディスクリットコサイン変換後の係数を量子化(すなわちクラス分け)及び逆量子化(すなわち代表値化)し、ディスクリットコサイン逆変換回路25に出力するようになされている。

【0027】ディスクリットコサイン逆変換回路25は、代表値を逆変換してなる局部復号データS21を局部復号回路26及び切換回路27に出力するようになされている。ここで局部復号回路26は、前フレームメモリ4に蓄積されている前フレームの局部復号データS2に局部復号データS21を加算することにより、量子化制御信号S9で定まる量子化ステップサイズで伝送されるであろう画像データを局部的に復号し、切換回路27に出力するようになされている。

【0028】ここで切換回路27は、第2局部復号回路系21Bが画像データをディスクリットコサイン変換回路6からディスクリットコサイン逆変換回路25まで信号処理するのに要する時間分遅延された制御信号S4を遅延回路28を介して入力し、伝送路11を介して伝送される現画像データがフィールド間符号化処理されたか、フレーム間符号化処理されたデータかに応じて歪み量算出回路29に出力される局部復号データS22を切り換えるようになされている。

【0029】歪み量算出回路29は、遅延回路30を介して入力される原画像としての入力画像データS1と切換回路27を介して入力される局部復号データS22との差を算出することにより同一サンプルに対する歪量を算出し、当該歪量を歪データS23として量子化パラメータ制御回路23に出力する。ここで遅延回路30は、FIFO (first in first out) メモリ構成でなり入力画像データS1をディスクリットコサイン変換回路6を介して局部復号回路26で信号処理するのに要する時間分、制御信号S4の出力を遅延するようになされている。

【0030】また平坦度判別回路系22は、伝送データがどの程度平坦であるかを判別し、量子化パラメータ制

御回路23に出力するようになされており、前処理回路2から出力される入力画像データS1を順次フィールド内平坦予測回路31に inputs。フィールド内平坦予測回路31は、同一フィールド内に位置する3画素P1、P2、P3の各3次元データ (x_1, y_1, z_1) 、 (x_2, y_2, z_2) 、 (x_3, y_3, z_3) をそれぞれ求めるようになされている(図2)。

【0031】フィールド内平坦予測回路31は、当該3次元データ $(x_1, y_1, z_1) \sim (x_3, y_3, z_3)$ 、

$$(X_{40}, Y_{40}, Z_{40}) = (X_2, Y_2, Z_2) + (X_3, Y_3, Z_3)$$

$$- (X_1, Y_1, Z_1) \quad \dots\dots (1)$$

で示すように、第1～第3の画素P1～P3をそれぞれ頂点とする平行四辺形の残る頂点であり、3次元データ (x, y, z) は、それぞれ各画素がフィールド内のどこに位置するかを示す水平値、垂直値及びその位置における画素値である。

【0033】予測誤差識別回路32は、入力画像データS1から予測画素Pに対応する第4番目の画素P4の画素値 z_4 を入力すると、当該第4番目の画素P4の画素値 z_4 と予測画素Pの画素値 z_{40} との差 $d (= z_{40} - z_4)$ を求め、この予測値 z_{40} と原画素値 z_4 との予測誤差 d を予測誤差データS32として平坦度判別回路33に供給する。

【0034】平坦度判別回路33は、ROM (read only memory) 構成でなり、予測誤差識別回路32から入力される予測誤差データS32の絶対値を求め、この絶対値から伝送される画像を平坦であるか、ほぼ平坦であるか、やや平坦であるか、平坦でないかの4段階で判別し、それぞれに対応して「11」～「00」の2ビットでなる判別データS33を平坦部メモリ34に出力するようになされている。

【0035】平坦部メモリ34は、伝送画面の8ライン分に対応するバンクメモリを2組内蔵しており、入力画像データS1の各画素ごとの平坦度を示す判別データS33を順次蓄積し、所定のタイミングで各メモリの蓄積データS34を量子化パラメータ制御回路23に出力する。

【0036】ここで遅延回路35は、蓄積データS34に対応する画素の処理データを量子化パラメータ制御回路23が処理できるように入力画像データS1を所定時間遅延して差データ生成回路3に出力するようになされている。

【0037】量子化パラメータ制御回路23は、歪み量算出回路29を介して入力される歪データS23、平坦部メモリ34から入力される蓄積データS34及び伝送バッファメモリ10より入力されるブロックグループGOB毎の制御データS9に基づいて、伝送される入力画像データS1の各ブロック毎の制御データS24を量子

z_3)に基づいて、第1～第3の画素P1～P3に続いて伝送される第4番目の画素P4が3画素P1～P3と同一平面上にあるものとして予測画素P(図2において白丸で示す)の3次元予測データ (x_{40}, y_{40}, z_{40}) を求め、予測誤差識別回路32に予測画素データS31として出力するようになされている。

【0032】ここで予測画素Pの予測データ (x_{40}, y_{40}, z_{40}) は、次式

【数1】

化回路8に出力するようになされている。

【0038】ここで量子化パラメータ制御回路23は、図3に示すように、歪データS23及び蓄積データS34を重付け回路41に inputsするようになされており、各画素ごとに歪データS23を蓄積データS34で重み付けた重付け歪データS41を最大値回路42及び平均値回路43に出力するようになされている。これにより重付け回路41は、原画像に対して同程度の歪みが生じている場合でも伝送される画像が視覚上歪みの知覚されやすい平坦部の画像の場合ほど重く重みつけることができる。

【0039】最大値回路42及び平均値回路43は、各ブロックごとにそれぞれ重付け歪データS41の最大値及び平均値を求め、量子化パラメータ設定回路44に出力する。ここで量子化パラメータ設定回路44は、最大値回路42、平均値回路43を介して入力される最大値データS42、平均値データS43及び伝送バッファメモリ10から入力される量子化制御信号S9に基づいて、各ブロックの量子化ステップサイズを決定するブロック単位の制御パラメータを設定し、設定された制御パラメータを制御データS24として出力する。

【0040】これにより量子化パラメータ設定回路44は、第2の局部復号回路系21Bで処理されるブロックグループGOBに対応する画像データの情報量が増大する場合及び情報量が等しくても平坦部のように歪みの知覚されやすい場合には、量子化ステップサイズを小さくし、伝送路11を介して出力される画質がほぼ一定になるように制御する。

【0041】また第1局部復号回路系21Aの逆量子化回路12は、ブロックグループGOBごとの量子化パラメータである量子化制御信号S9及び各ブロックごとの量子化パラメータである量子化制御信号S24に基づいて量子化データS6を逆量子化するようになされている。

【0042】因に画像データ伝送装置20は、ディスクリートコサイン変換回路6から出力された変換データS5をFIFOメモリでなる遅延回路45で所定時間遅延

させた後、量子化回路8に供給するようになされている。ここで遅延回路45は、第2局部復号回路系21Bの局部復号処理が少なくとも1ブロック分終了し、量子化パラメータ設定回路44でブロック毎の量子化パラメータが決定されるまでの時間、変換データS5を遅延して量子化回路8に供給するようになされており、これにより量子化回路8が制御データS24により該当するブロックを処理できるようになされている。

【0043】また画像データ伝送装置20は、第1の局部復号回路系21Aの前フレームデータ生成回路14に前フレームデータS2を前フレームメモリ4から遅延回路46を介して供給するようになされている。ここで遅延回路46は、第2局部復号回路系21Bと量子化パラメータ制御回路23の処理時間に要する時間分、前フレームデータを遅延して出力するようになされており、これにより伝送路11を介して実際に出力された前フレームデータを復号できるようになされている。

【0044】以上の構成において、画像データ伝送装置20は映像信号VDを前処理回路2を介して順次8ビットでなる入力画像データS1に順次変換し、遅延回路35及び平坦度判別回路系22に出力する。差データ作成回路3は、遅延回路35を介して遅延された現フレームと前フレームメモリ4から供給される前フレームとの対応ブロックグループGOBのフレーム間差分データS3を求め、ディスクリットコサイン変換回路6においてブロック毎に2次元ディスクリットコサイン変換する。

【0045】ここでディスクリットコサイン変換回路6は、遅延回路45を介することにより、第2の局部復号回路系21B及び量子化パラメータ制御回路23が変換データS5の処理に要する時間分、変換データS5を遅延して量子化回路8に供給する。このように遅延回路45がブロックグループGOBの変換データS5を遅延して当該変換データS5の量子化を遅延させている間、第2局部復号回路系21B及び量子化パラメータ制御回路23は、現在伝送しようとするブロックグループGOBの構成単位である各ブロックが歪みの生じ難いブロックであるか、歪みの生じ易いブロックであるかに応じて伝送画像データの量子化ステップサイズを決定する。

【0046】すなわち第2局部復号回路系21Bは、量子化／逆量子化回路24を介して変換データS5をブロック群量子化パラメータS9により量子化した後、再度逆量子化処理し、逆量子化後の代表値をディスクリットコサイン逆変換回路25で逆変換する。このとき第2局部復号回路系21Bは、局部復号回路26で前フレームのブロックグループGOBごとの復号値から現フレームの局部復号値を得ると、切換回路27を介して歪量算出回路29に供給し、復号された局部復号データS22と伝送しようとする真の入力画像データS1との差分を求め、量子化パラメータ制御回路23に歪データS23を出力する。

【0047】またこの第2局部復号回路系21Bの処理に並行して平坦度判別回路系22は、第2局部復号回路系21Bで処理されている伝送画像が歪の知覚されやすい平坦部の画像であるか否かを判別する。平坦度判別回路系22は、入力画像データS1をフィールド内平坦予測回路31に入力すると、同一フィールド内に位置する3画素P1、P2、P3によつて定まる平行四辺形の残る頂点位置を予測画素Pの位置として3次元予測画素データ (x_{40}, y_{40}, z_{40}) を求め、これを予測画素データS31として予測誤差識別回路32に出力する。

【0048】ここで平坦度判別回路系22は、予測誤差識別回路32に入力される予測画素データの画素値 z_{40} と実際に伝送される画像データにおける第4の画素P4の画素値 z_4 との予測誤差 d から各画素ごとの隣接画素に対する平坦の度合を2ビットで判別して平坦部メモリ34に順次格納し、量子化パラメータ制御回路23に出力する。

【0049】このとき量子化パラメータ制御回路23は、重付け回路41により歪データS23を蓄積データS34で各画素ごとに重み付け、現在の量子化ステップサイズでは各ブロックの復号値が原画像のデータに対して実際に生じる歪が視覚されやすいか否かに応じて重み付ける。ここで局所的に情報量が增大すると共に、ブロックグループ全体で定まる量子化ステップサイズでは歪が多く発生する場合にも画面上の歪が知覚されにくい画素に対しては軽く重みづける。

【0050】また歪の発生量は多くない場合にも、平坦領域の画素のため歪が知覚される画素に対しては重く重み付ける。この後量子化パラメータ設定回路44は、各ブロック毎に求められた重付け歪みの最大値データS42と平均値データS43に基づいて各ブロック毎に量子化ステップサイズを決定し、制御データS24を出力する。

【0051】例えば局所的に情報量が增大すると共に、伝送画像の各ブロック毎に同程度の歪が発生する場合、歪の視覚されやすい平坦部の画像では対応するブロックの量子化ステップサイズを小さくし、また歪が視覚されにくい画像では現在の量子化ステップサイズのままで画像を伝送する。これにより歪の知覚されやすい画像に対して多くの情報量を割り当てることができ、その分情報の有効利用を図ることができる。

【0052】この後量子化回路8は、現在伝送すべきブロック群の画像データに先立つて算出された量子化パラメータに基づいて、ブロック群を構成する各ブロック毎の量子化ステップを増減して可変長符号化回路9に供給し、伝送バッファメモリ10を介して伝送路11に出力する。またこのとき第1の局部復号回路系21Aの逆量子化回路12は、制御データS24で設定された実際の量子化サイズで量子化データS6を逆量子化し、前フレームメモリ14で実際に伝送された画像データを伝送側

で再現する。

【0053】以上の構成によれば、伝送するブロック群の画像データの量子化に先立って、実際に伝送される画像データの局部復号値を求め、この局部復号値の原画像データに対する歪量を歪の知覚されやすさに応じて重み付け、当該重付け歪量に基づいて各ブロック毎に量子化サイズを局所的に制御することにより、局所的かつ急激に情報量が増減する場合にも、一段と画質を向上することができる。

【0054】なお上述の実施例においては、(1)式に基づいてフィールド内の各画素について平面予測をする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の条件から平面を予測するようにしても良い。

【0055】また上述の実施例においては、予測画素Pを1回の平面予測に基づいて予測する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、複数回の平面予測に基づいて予測画素Pの予測精度を向上させても良い。

【0056】さらに上述の実施例においては、予測画素Pと原画素P4が一致するとき、平面と判断させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、予測画素Pの所定近傍内に原画素P4が位置するとき平面であると判別させるようにしても良い。

【0057】さらに上述の実施例においては、平坦度判別回路33において予測誤差dの絶対値を平坦度を示す判断基準とする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、予測誤差dの2乗値や非線形変換値等を判断基準として用いても良い。

【0058】さらに上述の実施例においては、平坦度判別回路33をリードオンリメモリで構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、演算処理により各画素の平坦度を求めるようにしても良い。

【0059】さらに上述の実施例においては、画像データの平坦度を2ビットで表す場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1ビット又は複数ビットで表すようにしても良い。

【0060】さらに上述の実施例においては、平坦部メモリ34は8ライン分のメモリを2組内蔵する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、16ライン分のメモリを内蔵するようにしても良く、また1フィールド分のメモリを内蔵する等種々の場合に適用し得る。

【0061】さらに上述の実施例においては、重付け回路41をリードオンリメモリで構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、乗算器等を使用しても良い。

【0062】さらに上述の実施例においては、重付け回路41は歪データS23を蓄積データS34により線形に重付ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、非線形に重み付けるようにしても良い。

【0063】さらに上述の実施例においては、量子化パ

ラメータ設定回路44は最大値データS42及び平均値データS43に基づいてブロックごとの量子化パラメータを設定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、いずれか一方のみを用いてブロックごとの量子化パラメータを設定しても良く、また標準偏差等を用いて量子化パラメータを設定しても良い。

【0064】さらに上述の実施例においては、伝送バッファメモリ10から量子化パラメータ制御回路23に量子化制御信号S9をフィードバックする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、量子化制御信号S9をフィードバックさせず、歪データS23及び蓄積データS34のみに基づいてブロックごとの量子化パラメータを設定するようにしても良い。

【0065】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、伝送される画像データをブロック群ごとに定まる第1の量子化パラメータに基づいて復号し、復号された復号データと原画像データとの差分データを求めると共に、当該原画像データの平坦度を求め、平坦度に応じて差分データを重みつけて各ブロックごとに定まる第2の量子化パラメータを設定し、当該第1の量子化パラメータ及び第2の量子化パラメータに基づいて実際に伝送される画像データを量子化することにより、視覚される画像の歪の分布を均一にでき、当該画像データの画質を劣化させることなく画像データを伝送させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像データ伝送装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】その平坦予測回路による平坦予測の説明に供する略線図である。

【図3】量子化パラメータ制御回路の説明に供するブロック図である。

【図4】フレーム内/フレーム間符号化処理の説明に供する略線図である。

【図5】従来の画像データ伝送装置の説明に供するブロック図である。

【図6】フレーム画像データの構成を示す略線図である。

【図7】量子化ステップの説明に供する略線図である。

【符号の説明】

20……画像データ伝送装置、21A、21B……局部復号回路系、22……平坦度判別回路系、23……量子化パラメータ制御回路、24……量子化/逆量子化回路、25……デイスクリートコサイン逆変換回路、26……局部復号回路、29……歪量算出回路、31……フィールド内平坦予測回路、32……予測誤差識別回路、33……平坦度判別回路、34……平坦部メモリ、41……重付け回路、42……最大値回路、43……平均値回路、44……量子化パラメータ設定回路。

【図1】

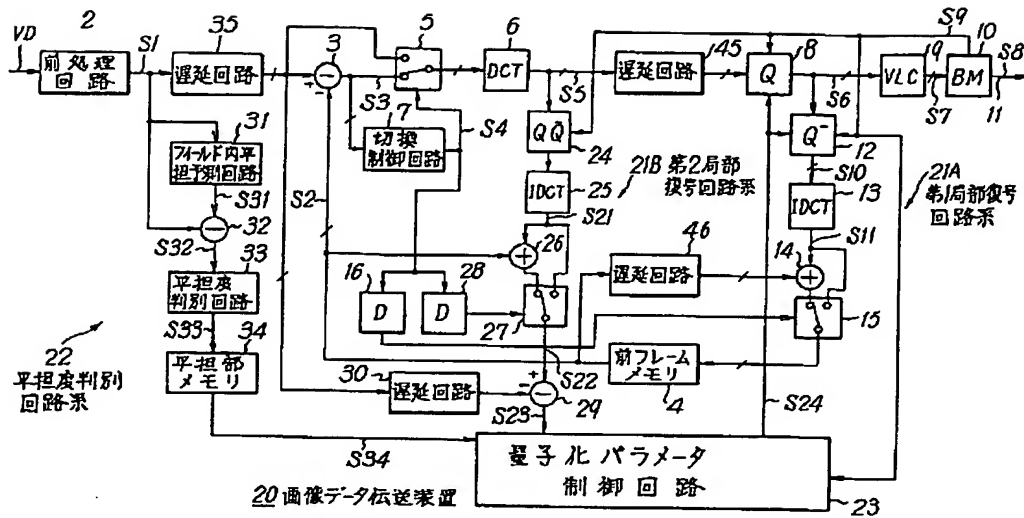


図1 実施例における画像データ伝送装置の構成

【図2】

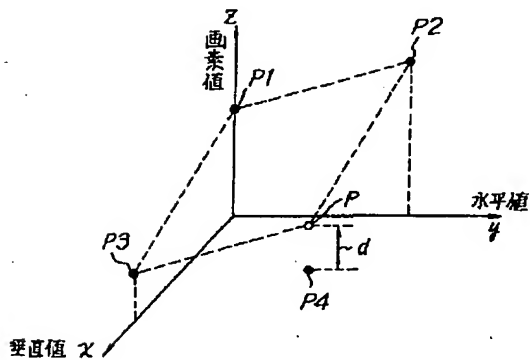


図2 平坦予測

【図3】

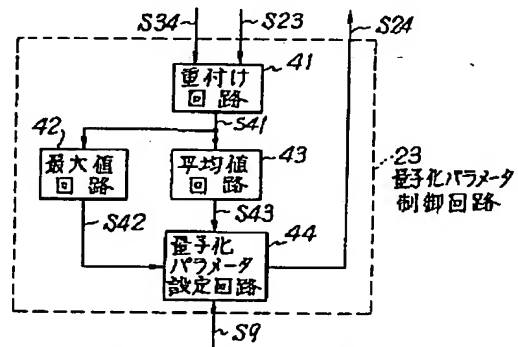


図3 量子化パラメータ制御回路の構成

【図4】

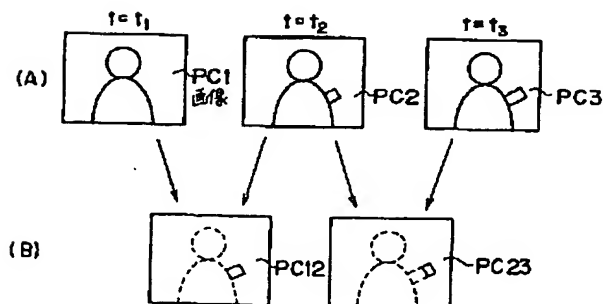


図4 フレーム内 フレーム間符号化

【図7】

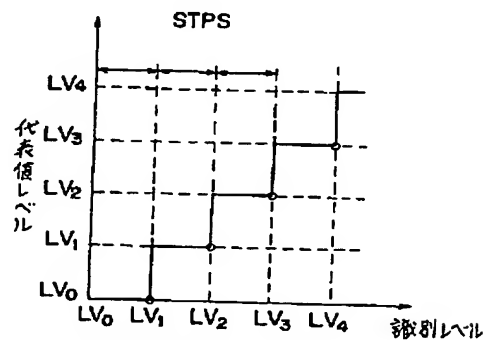


図7 量子化ステップ

段とを具えることを特徴とする映像信号伝送装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は映像信号伝送装置に関し、デイスクリートコサイン変換等の直交変換によつて、例えば放送のように一对多の伝送形態で高画質の映像を伝送する映像信号伝送装置に適用して好適なものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】

【従来の技術】従来、例えばテレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように動画映像でなる映像信号を遠隔地に伝送するいわゆる映像信号伝送システムにおいては、伝送路を効率良く利用するため、映像信号の相関を利用して映像信号を符号化し、これにより有意情報の伝送効率を高めるようになされている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】すなわち図5に示すように、画像データ伝送装置1は、デジタル化された入力映像信号VDについて前処理回路2によつて帯域制限及び送出順序変換等を行い、入力画像データS1として出力する。ここで入力画像データS1として順次送出される画像データは、図4に示すような手法でフレーム画像データFRMから抽出される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】一枚のフレーム画像データFRMは、例えば図4(A)に示すように2個(水平方向)×6個(垂直方向)のブロックグループGOBに分割され、各ブロックグループGOBが図4(B)に示すように11個(水平方向)×3個(垂直方向)のマクロブロックMBを含むようになされ、各マクロブロックMBは図4(C)に示すように8×8画素分の輝度信号データY1～Y4の全画素データに対応する色差信号データでなる色差信号データCb及びCrを含んでなる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】差データ生成回路3は、入力画像データS1と共に前フレームメモリ4に格納されている前フレームの前フレームデータS2を入力すると、入力画像データS1との差分を求めてフレーム間符号化データを発生し(以下これをフレーム間符号化モードという)、当該差分データS3を切換回路5を介してデイスクリートコサイン変換(DCT: discrete cosine transform)回路6及び切換制御回路7に上記入力画像データS1と共に出力するようになされている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】切換回路5は、切換制御回路7から出力される制御信号S4により制御され、フィールド内符号化して伝送した方が少ないデータ量で伝送できる可能性が高いと判断される場合には、入力画像データS1をそのまま出力し、またフレーム間符号化して伝送した方が少ないデータ量で伝送できる可能性が高いと判断される場合には差分データS3を出力するようになされている。デイスクリートコサイン変換回路6は映像信号の2次元相関を利用するべく、入力画像データS1又は差分データS3を微小ブロック単位でデイスクリートコサイン変換し、その結果得られる係数データS5を量子化回路8に出力するようになされている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】量子化回路8は、ブロックグループGOB毎に定まる量子化ステップサイズで係数データS5を量子化し、その結果出力端に得られる量子化データS6を可変長符号化回路(VLC: variable length code)9及び逆量子化回路12に供給する。ここで可変長符号化回路9は、量子化データS6を可変長符号化処理し、伝送データS7として伝送バッファメモリBM10に供給する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】逆量子化回路12は、量子化回路8から送出される量子化データS6を代表値に逆量子化して逆量子化データS10に変換し、ディスクリートコサイン逆変換 (IDCT: inverse discrete cosine transform) 回路13に供給するようになされている。ディスクリートコサイン逆変換回路13は、逆量子化回路12で復号された逆量子化データS10をディスクリートコサイン逆変換回路6とは逆の変換処理で復号画像データS11に変換し、前フレームデータ生成回路14及び切換回路15に出力するようになされている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】これによりディスクリートコサイン逆変換回路13は、伝送路11を介して出力され、受信側で復元される出力データS8のディスクリートコサイン変換回路6での変換前の入力画像データS1又は差分データS3を伝送側で復号することができるようになされている。すなわちディスクリートコサイン逆変換回路13は、映像信号VDがフィールド内符号化処理されて伝送される場合には入力画像データS1を復元するのに対し、映像信号VDがフレーム間符号化処理されて伝送される場合には差分データS3を復元するようになされている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、歪みの知覚されやすい画像と歪みの知覚されにくい画像が混在する入力画像が入力される場合にも、視覚上感知されやすい平坦部の歪みの分布を均一に調整することができることにより、ディスクリートコサイン変換を用いる高能率符号化画像特有の歪みの集中を軽減することができ、画像全体としての画質を一段と向上することができる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、単位ブロック (MB) 複数個で単位ブロック群 (GOB) を形成する映像信号VDを直交変換して係数データS5を求め、当該係数データS5を

量子化して量子化データS6に変換する映像信号伝送装置20において、単位ブロック群 (GOB) ごとに定まる第1の量子化情報S9に基づいて、係数データS5を局部復号する局部復号手段24、25、26と、局部復号手段24、25、26で局部復号された局部復号データS22と当該局部復号データS22に対応する原映像信号S1との差分を求める差分データ検出手段29と、単位ブロック (MB) を構成する各画素の予測画素値Pを当該画素Pの周辺画素値P1~P3に基づいて予測する平面予測手段31と、平面予測手段31で予測された予測画素値Pと当該予測画素値Pに対応する原映像信号S1の原画素値との差分を求める差分検出手段32と、差分検出手段32の検出結果に基づいて、画素が平坦部に位置するか否かを判別する平坦度判別手段33と、平坦度判別手段33での判別結果に基づいて、差分データ検出手段29から出力される差分データS23を重み付け、単位ブロック (MB) ごとの歪評価量S41を求める歪評価手段41と、歪評価手段41で求められる歪評価量S41に基づいて単位ブロック (MB) ごとの第2の量子化情報S24を設定する制御手段23と、第1の量子化情報S9及び第2の量子化情報S24に基づいて、映像信号VDの量子化サイズを設定する量子化手段8とを備えるようにする。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】

【作用】同一単位ブロック群内に歪みの発生しやすい映像に対応する画像データと、歪みの発生し難い映像に対応する映像信号VDが混在している場合、当該映像信号VDを直交変換して得られる係数データを局部復号して原映像信号との差分を求め、当該差分データによつて求めた単位ブロック (MB) ごとの第2の量子化情報S24と単位ブロック群 (GOB) ごとの第1の量子化情報S9に基づいて対応する映像信号の量子化特性を制御することにより、局所的かつ急激に歪が増減しやすい画像が入力される場合にも、画質を劣化させることなく伝送データを伝送することができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】第2局部復号回路系21Bは、量子化回路8が係数データS5を最終的に量子化して出力する前に、ディスクリートコサイン変換回路6から出力される係数データS5を量子化制御信号S9に基づいて局部復号を行つて局部復号値を求めることにより、原画像デー

タに対する歪を検出するようになされている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】ここで第2局部復号回路系21Bは、ディスクリートコサイン変換回路6から出力された係数データS5をリードオンリメモリでなる量子化／逆量子化回路(QQ-)24に入力する。ディスクリートコサイン変換回路6は、伝送パツファメモリ10からフィードバックされるブロックグループGOB毎の量子化制御信号S9で定まる量子化特性に基づいて、ディスクリートコサイン変換後の係数を量子化(すなわちクラス分け)及び逆量子化(すなわち代表値化)し、ディスクリートコサイン逆変換回路25に出力するようになされている。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】因に画像データ伝送装置20は、ディスクリートコサイン変換回路6から出力された係数データS5をFIFOメモリでなる遅延回路45で所定時間遅延させた後、量子化回路8に供給するようになされている。ここで遅延回路45は、第2局部復号回路系21Bの局部復号処理が少なくとも1ブロック分終了し、量子化パラメータ設定回路44でブロック毎の量子化パラメータが決定されるまでの時間、係数データS5を遅延して量子化回路8に供給するようになされており、これにより量子化回路8が制御データS24により該当するブロックを処理できるようになされている。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】すなわち第2局部復号回路系21Bは、量子化／逆量子化回路24を介して係数データS5をブロック群量子化パラメータS9により量子化した後、再度逆量子化処理し、逆量子化後の代表値をディスクリートコサイン逆変換回路25で逆変換する。このとき第2局部復号回路系21Bは、局部復号回路26で前フレームのブロックグループGOBごとの復号値から現フレームの局部復号値を得ると、切換回路27を介して歪量算出回路29に供給し、復号された局部復号データS22と伝送しようとする真の入力画像データS1との差分を求め、量子化パラメータ制御回路23に歪データS23を出力する。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、伝送される画像データをブロック群ごとに定まる第1の量子化パラメータに基づいて局部復号し、局部復号された局部復号データと原画像データとの差分データを求めると共に、当該原画像データの平坦度を求め、平坦度に応じて差分データを重みつけて各ブロックごとに定まる第2の量子化パラメータを設定し、当該第1の量子化パラメータ及び第2の量子化パラメータに基づいて実際に伝送される画像データを量子化することにより、視覚される画像の歪の分布を均一にでき、当該画像データの画質を劣化させることなく画像データを伝送させることができる。

【手続補正19】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

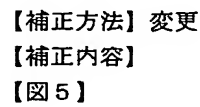


図1 実施例における画像データ伝送装置の構成

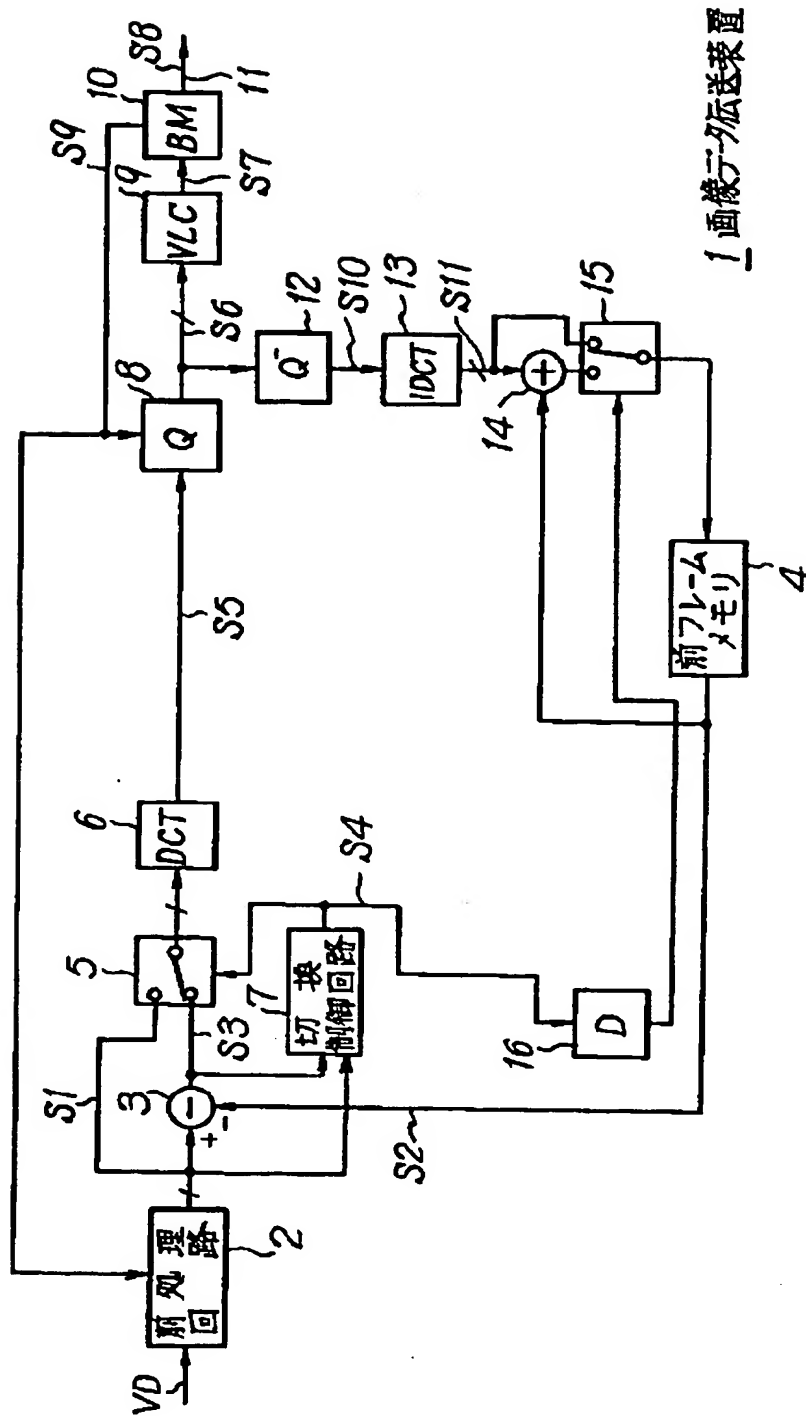


図5 従来の画像データ伝送装置の構成

【手続補正書】

【提出日】平成5年3月23日

【手続補正19】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

